

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 520 288

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 21660

(54) Procédé de réalisation d'un disque stratifié enregistré.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³) B 29 D 17/00; B 29 F 1/00, 1/03; B 32 B 27/30.

(22) Date de dépôt..... 23 décembre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : US, 26 janvier 1982, n° 343 016.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 29-7-1983.

(71) Déposant : Société dite : RCA CORP. — US.

(72) Invention de : Kerry Dennis O'Mara.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Armengaud Aîné,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un disque stratifié enregistré et elle vise plus particulièrement un procédé de fabrication d'un disque enregistré comportant une couche extérieure de matière plastique conductrice, autour d'un noyau de matière plastique.

5 Le brevet américain n° 3 842 194 décrit un système de disque capacitif vidéo. Le disque vidéo objet de ce brevet est constitué d'un disque de matière plastique comportant une piste pourvue des informations audio, vidéo et de couleur, qui se présentent sous la forme de configurations en relief de surface, disposées dans la surface du disque, la lecture, pour la restitution des informa-
10 tions enregistrées, étant effectuée à l'aide d'un style ou pointe de lecture. Le disque vidéo, décrit dans ce brevet américain, comporte un revêtement métallique conducteur pour obtenir la conductivité nécessaire à la prise capacitive des informations, et une mince couche d'un matériau diélectrique recouvrant ce revêtement métallique. Une électrode, sur la pointe de lecture, complète le
15 condensateur.

Des perfectionnements ont été apportés à ce système, selon lesquels le disque est fabriqué à partir d'un matériau plastique conducteur comme décrit dans la demande de brevet américain n° 105 550 déposée le 20 Décembre 1979 par Fox et al. Une composition de moulage à base de chlorure de polyvinyle
20 est mélangée avec des quantités suffisantes de particules de noir de carbone finement divisées de telle façon que la composition résultante présente la conductivité nécessaire pour une lecture capacitive. Une mince couche de chlorure de polyvinyle entoure chacune des particules de carbone conductrices afin qu'une mince couche diélectrique soit présente sur la surface. L'utilisation de matière
25 plastique conductrice élimine la nécessité de la présence de couches métallique et diélectrique séparées sur la surface du disque ce qui se traduit par une simplification de la fabrication du disque.

Le disque décrit dans la demande de brevet américain Fox, mentionnée ci-dessus, est obtenu en réalisant une ébauche ou préforme d'une composition
30 de moulage remplie de noir de carbone et en plaçant cette préforme entre les plateaux d'une presse de moulage. Les plateaux chauffés sont refermés contre la préforme, avec application de pression pour amener le matériau constituant la préforme à s'écouler radialement vers l'extérieur pour remplir la cavité de moulage constitué par les plateaux. Ce procédé est décrit dans la

demande de brevet américain n° 066 769, déposée le 30 Avril 1979, par M. L. McNeely intitulée "Préforme de Disque vidéo et procédé de fabrication d'un disque à partir de cette préforme". La préforme peut être réalisée dans un moule qui transfère automatiquement la préforme dans le dispositif de moulage
5 du disque. Un tel moule est décrit dans le brevet américain n° 4 281 816.

Dans le disque enregistré, décrit dans la demande de brevet américain 105 550, citée ci-dessus, bien que des particules de noir de carbone ne soient nécessaires que sur les surfaces du disque pour réaliser les surfaces électriquement conductrices, les particules de noir de carbone s'étendent dans tout
10 le volume du disque. Il serait donc préférable de limiter la présence des particules de noir de carbone aux surfaces des disques ce qui permettrait de réduire la quantité de noir de carbone utilisée pour la fabrication d'un disque, et donc de diminuer le prix de revient du disque.

On connaît des disques enregistrés comportant des couches de surface
15 en un matériau différent à partir du noyau du disque et il existe diverses techniques pour fabriquer de tels disques stratifiés. Selon l'une de ces techniques, on place une pluralité de feuilles, par exemple une feuille du matériau de noyau entre deux feuilles de matériau extérieur, entre les deux plateaux de moule. Les plateaux chauffés sont refermés contre les feuilles laminées afin d'assurer
20 la liaison des feuilles et d'imprimer la configuration en relief de surface dans les couches de surface. Cette technique est illustrée notamment par les brevets américains n° 3 247 298 et 3 584 094. Selon une autre technique, on place une préforme du matériau constituant le noyau entre deux feuilles du matériau extérieur, entre les plateaux du moule. Cette technique est décrite dans le brevet
25 américain n° 2452821. Une autre technique consiste à utiliser une feuilles d'un matériau de noyau. Cette technique est décrite dans les brevets américains n° 4 213 922 et 4 248 818.

Un problème qui se pose dans chacune des techniques connues citées ci-dessus pour la fabrication d'un disque stratifié est qu'elles nécessitent la
30 manipulation d'une pluralité de composants, notamment d'une pluralité de feuilles, ou d'une feuille et d'une ou plusieurs préformes. Par conséquent, il serait préférable de pouvoir fabriquer un disque stratifié comportant une couche conductrice extérieure entourant un matériau de noyau, en utilisant une préforme unique du type décrit dans la demande de brevet américain

n° 066 769, citée ci-dessus.

La présente invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'un disque stratifié enregistré, qui comporte des couches de surface extérieures en un premier matériau, sur les côtés opposés d'un matériau constituant un noyau, ce procédé consistant à réaliser une préforme comportant une couche de surface du premier matériau entourant le matériau du noyau. La préforme est placée entre les plateaux d'une presse de moulage qui, lorsqu'ils sont chauffés, sont refermés contre la préforme afin d'amener les matériaux de la préforme à s'écouler radialement vers l'extérieur, sous l'effet de la pression exercée par les plateaux jusqu'à ce que les matériaux remplissent la cavité du moule réalisée entre les plateaux afin de former le disque stratifié. Le disque ainsi moulé est ensuite refroidi pour durcir les matériaux qui le constituent.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un disque stratifié enregistré, réalisé par le procédé selon la présente invention ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif utilisé pour la fabrication de la préforme, mise en oeuvre dans le procédé selon cette invention;
- la figure 3 est une vue en coupe partielle de la tuyère d'injection utilisée dans le dispositif représenté sur la figure 2 ;
- les figures 4 à 9 sont des vues en coupe de moule de préforme illustrant les diverses étapes de fabrication de la préforme utilisée pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, et
- les figures 10 et 11 sont des vues en coupe d'une partie d'un dispositif de moulage par compression, illustrant les diverses étapes de procédé selon l'invention pour la fabrication d'un disque stratifié.

On se réfère aux dessins et notamment à la figure 1, sur laquelle un disque enregistré, réalisé sous la forme d'un disque vidéo a été désigné dans son ensemble par la référence 10. Le disque 10 est constitué d'une plaque circulaire, plate comportant un noyau ou âme 12, en un matériau plastique, et une couche de surface 14, constituée d'une matière plastique contenant des

particules de noir de carbone. Le matériau constituant la couche de surface 14 peut présenter la même composition que celle décrite dans la demande de brevet américain n° 105 550, décrite ci-dessus. Comme connu, la couche de surface 14 s'étend totalement autour du noyau 12, y compris le bord périphérique et la surface de l'ouverture 16, provoquée au travers de la partie centrale du disque 10. Cependant, il n'est pas essentiel que la couche de surface 14 s'étende sur le bord périphérique du noyau 12. Bien que la proportion (en % en poids) de la partie du disque 10 constituant le noyau 12 peut varier, en mettant en oeuvre le procédé objet de cette invention, on a réalisé des disques 10 dans lesquels le noyau contient jusqu'à 69% en poids du total du disque. Comme on peut le voir sur le dessin, le disque 10 comprend une partie centrale 18 qui n'est pas enregistrée, une bordure externe étroite 20 et une partie intermédiaire 22 qui contient l'information enregistrée.

Il est nécessaire que la couche de surface 14 soit constituée d'une composition de moulage thermoplastique conductrice, choisie de manière à réaliser un enregistrement et une lecture capacitive de l'information contenue dans le disque. De préférence, on utilise du chlorure de polyvinyle contenant des particules de carbone conductrices. Cependant, le noyau 12 peut être constitué de n'importe quelle composition de moulage thermoplastique, choisie de préférence parmi les compositions moins coûteuses que le matériau constituant la couche de surface. Par conséquent, le noyau 12 peut être constitué par la même matière plastique que la couche de surface 14, mais sans particules de noir de carbone, qui augmentent le coût du matériau, ou de tout autre polymère ou copolymères de chlorure de vinyle. En variante, le noyau peut être constitué de matériau conducteur de rebut ayant subi un broyage. Ces matériaux de rebut peuvent provenir de disques défectueusement moulés et/ou de débris résultant de l'ébarbage de disques moulés.

Le disque 10 est réalisé à partir d'une préforme 24 représentée sur la figure 10. Cette préforme est constituée d'une partie de noyau 26, en matériau thermoplastique et d'une partie extérieure 28 en matière plastique conductrice, entourant la partie du noyau 26. La préforme 24 présente la forme et possède les dimensions indiquées dans la demande de brevet américain n° 066 769, mentionnées ci-dessus. En général, la préforme comporte une périphérie externe circulaire 30, des surfaces supérieure et inférieure circulaires

et planes 32 et 34, respectivement et des parties de surfaces coniques 36 et 38 qui s'étendent entre la périphérie externe 30 et les surfaces 32 et 34 respectivement. Comme cela est décrit dans la demande de brevet américain citée ci-dessus, le but de cette forme est de réduire à un minimum des défauts de surface du disque moulé terminé 10, qui pourraient provenir de l'air ou de gaz emprisonné entre la préforme 24 et les surfaces du moule.

On se réfère maintenant à la figure 2 sur laquelle on a désigné dans son ensemble par la référence 39, un dispositif permettant de fabriquer la préforme 24. Le dispositif 39 est constitué par un moule en deux parties 40 qui sera décrit en détail ci-après. La partie supérieure 42 du moule 40 est montée sur l'extrémité du piston 44 d'un vérin hydraulique 46, permettant le déplacement de la partie supérieure 42 du moule, par rapport à la partie inférieure 48 du moule 40. Une tuyère d'injection 50 en forme d'Y, est reliée au fond de la partie inférieure 48 du moule et des extrudeuses séparées 52 et 54, sont reliées aux bras 56 et 58 de la tuyère 50. L'une de ces extrudeuses, telle que l'extrudeuse 52, contient la matière plastique conductrice et l'autre extrudeuse, telle que l'extrudeuse 54, contient la matière plastique devant constituer le noyau, par exemple une matière plastique non conductrice.

On se réfère maintenant à la figure 3. Sur cette figure 3, on voit en 60 une branche de la tuyère 50 qui constitue l'extrémité de sortie de la tuyère 50. Cette branche 60 contient une chambre allongée 62 présentant une ouverture 64 à une extrémité et s'étendant vers l'autre extrémité de la branche 60. Un conduit 66 s'étend à partir de l'autre extrémité de la chambre 62, au travers du bras 56 de la tuyère 50. Un second conduit 68 s'étend à partir de l'autre extrémité de la chambre 62, au travers du bras 58 de la tuyère 50. Un tube 70 s'étend le long de la chambre 62, ce tube comportant une extrémité adjacente à l'ouverture 64, dont elle est cependant espacée. Par conséquent, le tube 70 constitue un prolongement de conduit 68 et il sera situé à l'intérieur de la chambre 62, qui l'entoure totalement.

Comme on peut le voir sur la figure 4, la partie supérieure 42 du moule, comporte une cavité concave de moulage 72, ménagée dans sa surface qui fait face à la partie inférieure 48 du moule 40. La cavité de moulage 72 possède une forme qui correspond à celle d'une partie de la préforme 24. A cet effet elle possède une partie de fond plate 74, une partie conique 76, qui

s'étend à partir de la partie de fond 74 et une partie cylindrique 78 s'étendant à partir de la partie conique 76. La partie inférieure 48 du moule 40 possède une portion cylindrique 80 dont les dimensions sont choisies de façon qu'elle puisse s'ajuster dans la partie cylindrique 78 de la cavité de moulage 72, et
5 un rebord 82 faisant saillie radialement vers l'extérieur à partir de la portion cylindrique 80. La partie inférieure du moule 48 possède une cavité concave de moulage 84, ménagée dans la surface de la partie cylindrique 78 qui fait face à la partie supérieure 42 du moule. La cavité de moulage 84 présente une partie conique 86 s'étendant à partir de la périphérie de la portion cylindrique 80, vers
10 une ouverture 88, au travers de la partie inférieure 48 du moule vers le fond de la cavité 84. L'extrémité de la branche 60 de la tuyère 50 vient s'ajuster dans l'ouverture 88 de manière à constituer un fond sensiblement plat de la cavité de moulage 84.

Afin de constituer une préforme 24 dans le moule 40, le vérin 46 est
15 actionné pour déplacer la tige de piston 44 et la partie supérieure 42 du moule, vers la partie inférieure 48 de ce moule, jusqu'à ce que la partie cylindrique 80 de la partie inférieure 48 du moule soit située à l'intérieur de la cavité de moule 72 et que la partie supérieure 42 du moule 40 vienne s'appliquer sur le bord 82 de la partie inférieure 48. Dans cette position des parties de moule
20 42 et 48, le volume contenu à l'intérieur des cavités de moule 72 et 84 est inférieur au volume désiré de la préforme 24. L'extrudeuse 52 est mise en action afin d'extruder la matière plastique conductrice 90 au travers du conduit 66, dans la chambre de la tuyère 62 et au travers de l'ouverture 64, dans la cavité du moule, comme on peut le voir sur la figure 4.

25 Lorsque les cavités de moulage 72 et 84 contiennent la quantité désirée de matière plastique conductrice 90, on interrompt le fonctionnement de l'extrudeuse 52 et on met en action l'extrudeuse 54. On extrude ainsi la matière plastique 92 devant constituer le noyau, au travers du conduit 68 de la tuyère, du tube 70 et de l'ouverture 64, dans les cavités de moulage. Comme on le
30 voit de l'examen de la figure 5, la matière plastique 92 devant constituer le noyau est repoussée dans le centre de la matière plastique conductrice 90, dans le moule 40 et elle constitue la partie du noyau 26, tout en repoussant vers l'extérieur la matière plastique conductrice 90. Lorsque la matière plastique 92, devant constituer le noyau, est repoussée dans le matériau conducteur

90, la partie supérieure 42 du moule est éloignée de la partie inférieure 48 pour augmenter le volume situé à l'intérieur des cavités de moulage 72 et 84, jusqu'à ce que le bord de la partie cylindrique 80 de la partie de moule inférieure 48 soit située à l'extrémité de la partie cylindrique 78 de la cavité de moule 72. Comme on le voit sur la figure 6, dans cette position des parties de moule 42 et 48, le volume formé par les cavités de moulage 72 et 84 est égal au volume désiré de la préforme 24.

Lorsque la quantité désirée de matière plastique 92 devant constituer le noyau, a été extrudée dans les cavités de moulage 72 et 84, on arrête le fonctionnement de l'extrudeuse 54 et on remet en action l'extrudeuse 52. Comme on peut le voir sur la figure 7, ceci a pour résultat d'amener une certaine quantité de matière plastique conductrice 90 à être extrudée dans l'ouverture 64 de la tuyère 50 pour interrompre par pincage le cordon d'arrivée de la matière plastique constituant le noyau 92 et obtenir ainsi que la couche extérieure 28 de la matière plastique conductrice 90 entoure totalement le noyau 26, comme on peut le voir sur la figure 8. Le fonctionnement de l'extrudeuse 52 est alors interrompu et on actionne le vérin 46 afin qu'il écarte la partie de moule 42 de la partie 48. On dégage ainsi la préforme 24 dans le moule 40 ce qui permet de l'enlever de celui-ci.

La quantité appropriée de chaque matériau conducteur et de noyau extrudée dans le moule 40 est commandée et contrôlée par la durée de fonctionnement de chaque extrudeuse 52 et 54. Les cycles de fonctionnement des extrudeuses 52 et 54 peuvent être contrôlés à l'aide de systèmes compte-temps réglables, connectés dans les circuits électriques de commande des extrudeuses. En variante, la quantité de matériau de noyau extrudée dans le moule 40 peut être commandée et contrôlée par un commutateur de limite sur la partie supérieure 42 du moule, qui est actionnée lorsque les parties de moule s'écartent de la distance désirée.

Afin d'injecter les matières plastiques dans le moule 40, ces matières sont chauffées jusqu'à une température qui leur permet de s'écouler. Lorsque la matière plastique conductrice 90 est injectée dans les cavités de moule 72 et 84, elle vient frapper la surface de la cavité du moule 72, qui est plus froide que la matière plastique 90 et elle se refroidit légèrement afin de commencer la réalisation de la préforme 24. De la matière plastique addition-

nelle, soit de matière conductrice, soit de la matière destinée à la formation du noyau, pénètre dans les cavités du moule et elle déplace la matière la plus chaude qui possède la viscosité la plus faible. La matière plastique conductrice 90, qui est au contact des surfaces des cavités du moule se refroidit fortement de manière à devenir suffisamment rigide pour conserver la forme de la pré-
5 forme et permettre son enlèvement du moule 40 lorsqu'on sépare totalement les parties 42 et 48 du moule. De même, en utilisant un moule en trois parties du type décrit dans le brevet américain n° 4 281 816, cité ci-dessus, la pré-forme terminée peut être transférée, de façon automatique, du moule à une
10 presse de moulage de disques.

Afin de former un disque 10 à partir de la préforme 24, cette dernière est placée dans une presse de moulage 94, dont une partie a été représentée sur les figures 10 et 11. La presse 94 comporte des plateaux supérieur 96 et inférieur 98, qui sont montés de manière que l'un d'eux au moins soit mobile par
15 rapport à l'autre. Les plateaux 96 et 98 comportent des ouvertures centrales alignées 100 et 102 respectivement, dans lesquelles sont montées des plaques de centrage 104 et 106 respectivement. Des étampes 108 et 110 sont montées sur les surfaces opposées des plateaux 96 et 98, respectivement. Les étampes 108 et 110 sont constituées de plaques métalliques minces dont la surface com-
20 porte en négatif, l'impression devant être appliquée sur la surface du disque 10. Les étampes 108 et 110 sont fixées en partie sur les plateaux 96 et 98 à l'aide des plaques centrales 104 et 106, respectivement. Une broche 112 pour la formation du trou central traverse la plaque centrale 104 du plateau supérieur 96, en pouvant coulisser dans cette dernière.

25 Lorsqu'on veut réaliser un disque enregistré 10, les plateaux 96 et 98 sont séparés et la préforme 24 est placée entre ces plateaux, les surfaces supérieure et inférieure 32 et 34 de la préforme 24 étant placées directement entre les plaques centrales 104 et 106. Les plateaux 96 et 98, les plaques centrales 104 et 106 et la broche 112 de formation du trou central, sont chauffés
30 et les plateaux 96 et 98 sont déplacés l'un vers l'autre de manière à venir au contact de la préforme 24. La chaleur dégagée par les plateaux 96 et 98 chauffe la préforme 24 de façon que, lorsque les plateaux 96 et 98 sont rapprochés l'un de l'autre, les matériaux chauffés constituant la préforme 24 sont repoussés radialement vers l'extérieur, de manière à remplir totalement la

cavité du moule, réalisée entre les plateaux 96 et 98, lorsqu'ils sont totalement fermés. La broche 112 est déplacée au travers du matériau de la préforme 24 pour repousser le matériau et former un trou central dans le disque 10, comme on peut le voir sur la figure 11. Lorsque les plateaux 96 et 98 sont complètement rapprochés et que la broche 112 formant le trou central a été repoussée au travers du matériau de la préforme 24, les plateaux 96 et 98 et la broche 112 sont refroidis pour faire durcir le matériau constituant le disque 10. Les plateaux 96 et 98 sont ensuite éloignés l'un de l'autre pour permettre l'enlèvement du disque terminé 10.

10 La titulaire a constaté que lorsque le matériau de la préforme 24 est repoussé radialement vers l'extérieur, par les plateaux 96 et 98, le matériau constituant la partie du noyau 26 s'écoule radialement vers l'extérieur, mais demeure à l'intérieur du matériau conducteur constituant la partie extérieure 28, afin de former le disque 10 comportant le noyau 12 avec la couche de surface 14 en matériau conducteur. De même, lorsque la broche 112 est repoussée
15 au travers de la préforme 24, le matériau conducteur 90 est repoussé dans le trou formé dans le disque, si bien que la surface du trou est recouverte du matériau conducteur.

Cependant, afin d'empêcher toute rupture du matériau 92 constituant le
20 noyau 92, au travers du matériau conducteur 90 vers la surface pendant le passage du disque 10, le matériau 92 constituant le noyau doit présenter une viscosité sensiblement égale ou plus grande que la viscosité du matériau conducteur 90. La viscosité de chacun des matériaux, lors du pressage de la préforme pour obtenir un disque, dépend de la composition des matériaux utilisés et de la
25 température du matériau au moment du pressage de la préforme. La température des matériaux particuliers de la préforme dépend de la température que subissent les matériaux et qui commence par l'injection des matériaux dans le moule 40 de la préforme. Lorsque le moulage de la préforme 24 est terminé, la partie extérieure 28 du matériau conducteur 90 peut être plus froide et donc
30 présenter une viscosité plus élevée que la partie du noyau 26 du matériau 92. Lorsque la préforme 24 est transférée de son moule 40 à la presse de moulage 94, la différence de température entre la partie extérieure 28 et la partie de noyau 26 peut diminuer, en fonction du temps de transfert de la préforme 24 vers la presse de moulage 94. Lorsque la différence de température diminue,

la différence de viscosité entre les deux parties 28 et 26 diminue également. Lorsque les plateaux chauffés 96 et 98 de la presse de moulage 94 sont amenés au contact de la préforme 24, la température de la partie extérieure 28 augmente plus vite que celle de la partie de noyau 26. Par conséquent, la viscosité de la partie extérieure 28 décroît par rapport à la viscosité de la partie de noyau 26. En commandant et en contrôlant la température des plateaux 96 et 98 et le cycle de durée du moulage, on peut abaisser la viscosité de la portion extérieure 28 de manière qu'elle soit sensiblement égale ou inférieure à celle de la partie de noyau 26 lorsque la préforme 24 est comprimée pour former le disque 10.

Les exemples qui suivent et qui n'ont bien entendu, aucun caractère limitatif, illustrent l'invention.

Exemple 1

On a réalisé des préformes du type représenté sur la figure 10, en utilisant un dispositif tel que représenté sur la figure 2. Les préformes comprenaient 114 grammes de matière plastique conductrice extérieure et 54 grammes de matière plastique intérieure afin d'obtenir 32 % en poids de matériau non conducteur dans la préforme. Le matériau conducteur était constitué d'une matière plastique à base de chlorure de polyvinyle contenant des particules de noir de carbone finement divisées et des additifs classiques tel que décrit dans le brevet américain n° 4 228 050. Le matériau non conducteur était constitué d'un chlorure de polyvinyle contenant des pigments de bioxyde de titane et des lubrifiants. Les extrudeuses utilisées étaient des extrudeuses Brabender à vis de 19 mm, chaque extrudeuse étant chauffée : à son extrémité d'entrée, du côté de l'alimentation du matériau, à une température de 160° ; à son extrémité de sortie, adjacente à la tuyère, à une température de 180°C et entre ses extrémités, à une température de 170°C. Les bras ou branches de la tuyère étaient chauffés à 180°C. La vitesse de rotation de l'extrudeuse pour la matière plastique conductrice était de 100 tours/minute et la vitesse de l'extrudeuse pour la matière plastique non conductrice constituant le noyau était de 80 tours/minute. Chaque partie de moule a été chauffée à 132°C environ. Les préformes ont été placées dans une presse à 4 postes, similaire à celle représentée sur la figure 10, sauf qu'elle ne comportait pas de broche de formation de trou central et que les parties centrales des deux étampes étaient fixées aux plaques

du moule par des plaques de centrage présentant des surfaces relativement plates. On a réalisé 16 disques comportant un noyau non conducteur et une couche extérieure conductrice. Aucune rupture de matériau blanc constituant le noyau n'a été observée. Des trous centraux ont été individuellement percés au travers de chaque disque.

Exemple II

On a réalisé des préformes de la même façon que dans l'exemple I, sauf que chaque préforme contenait 102 grammes de matière plastique conductrice extérieure et 66 grammes de matière plastique intérieure non-conductrice afin d'obtenir 39% en poids de matière plastique non conductrice. A partir de ces préformes on a pressé trois disques de la manière décrite dans l'exemple I.

Exemple III

On a réalisé des préformes de la même façon que dans l'exemple I, sauf que chaque préforme contenait 52,5 grammes de matière plastique conductrice extérieure et 106 grammes de matière plastique intérieure non conductrice afin d'obtenir 66,9% en poids de matière plastique non conductrice. De même, les bras ou branches des extrudeuses de la tuyère ont été chauffés de la manière suivante :

	<u>Matière plastique conductrice</u>	<u>Matière plastique non conductrice</u>
Extrémité d'entrée	170°C	160°C
Partie intermédiaire	180°C	165°C
Extrémité de sortie	185°C	175°C
Tuyère	175°C	175°C

La vitesse de rotation de l'extrudeuse de la matière plastique conductrice était de 100 tours/min et celle de l'extrudeuse de la matière plastique non conductrice était de 20 tours/min. La partie supérieure du moule a été chauffée à 115,6°C et la partie inférieure du moule a été chauffée à 126,7°C. On a moulé 12 disques en utilisant lesdites préformes et en mettant en oeuvre le procédé décrit dans l'exemple I.

Exemple IV

On a réalisé des préformes de la même façon que dans l'exemple III, sauf que chaque préforme contenait 53 grammes de matière plastique conductrice et 106 grammes de matière plastique non conductrice afin d'obtenir 66% en poids de matière plastique non conductrice. Les préformes ont été moulées

dans une presse de moulage fabriquée par le firme suédoise "Alpha-Toollex Company", de façon à obtenir des disques. La presse utilisée était de conception identique à celle illustrée par la figure 10. On a réalisé 10 disques comportant chacun un trou central et dans lesquels la couche de matière plastique non conductrice s'étendait dans la paroi du trou.

Exemple V

On a réalisé des préformes de la manière décrite à l'exemple I, sauf que chaque préforme contenait 49 grammes de matière plastique conductrice extérieure et 119 grammes de matière intérieure non-conductrice, afin d'obtenir 70,8% en poids de matière plastique non conductrice. Les bras ou branches de l'extrudeuse de la tuyère ont été chauffés de la façon suivante :

	<u>Matière plastique conductrice</u>	<u>Matière plastique non-conductrice</u>
Extrémité d'entrée	170°C	155°C
15 Partie intermédiaire	180°C	155°C
Extrémité de sortie	190°C	155°C
Tuyère	170°C	160°C

La vitesse de rotation de l'extrudeuse de la matière plastique conductrice était de 130 tours/minute et celle de l'extrudeuse de la matière plastique non-conductrice était de 180 tours/minute. Le moule de la préforme comportait des parties de moule de forme cylindrique qui ont été chauffées à 138°C environ. On a moulé huit disques, à partir de ces préformes et de la manière décrite à l'exemple I. Lors de la fabrication de ces disques, on a fait varier le temps qui s'écoule entre l'enlèvement des préformes du moule de préforme et la mise en place des préformes dans le moule de disque. Trois de ces disques ont été moulés à partir de préformes transférées directement du moule de préforme dans le moule de disque avec un délai légèrement inférieur à 15 secondes. Un disque a été moulé à partir d'une préforme pour laquelle la durée du transfert était égale à un cycle de la presse de moulage de disque, légèrement supérieure à 45 secondes. On a moulé trois disques à partir de préformes pour lesquelles la durée de transfert était égale à deux cycles de la presse de moulage de disque, légèrement supérieure à 90 secondes. Un disque a été moulé à partir d'une préforme pour laquelle la durée de transfert était égale à trois cycles de la presse de moulage de disque, légèrement supérieure à 135 secondes.

Quelques ruptures de la matière plastique interne non-conductrice étaient visibles sur tous les disques produits. On a découvert cependant que le nombre de ces ruptures diminuait lorsqu'on augmentait la durée du transfert de la préforme à la presse de moulage du disque. Les disques formés à partir des préformes, qui sont immédiatement transférés à la presse présentaient les pires ruptures alors que les disques réalisés à partir de la préforme ayant un temps de transfert égal à trois cycles, présentaient un nombre de ruptures considérablement réduit. Les ruptures sur ces disques étaient dues au passage d'une préforme qui contenait un matériau interne présentant une viscosité à l'état fondu, inférieure à celle du matériau extérieur. En réalisant le moulage des préformes dans un moule qui présente une température inférieure à celle de la matière plastique extrudée, le matériau extérieur de la préforme moulé serait à une température inférieure à celle de matériau intérieur, ce qui se traduirait par des viscosités différentes. Etant donné que la durée du transfert de la préforme vers la presse de moulage des disques augmente, le matériau interne devient plus froid ce qui se traduit par une distribution plus uniforme de la température dans la préforme. Il en découle que les viscosités des deux matériaux deviennent plus proches. Lorsque les viscosités des deux matériaux deviennent plus proches, il existe moins de ruptures de matériau interne comme le montrent les résultats ci-dessus.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux divers exemples de mise en oeuvre décrits et/ou représentés ici, mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

REVENDECATIONS

1. - Procédé de fabrication d'un disque stratifié enregistré (10) qui comporte une couche de surface extérieure (14) en un premier matériau, sur les côtés opposés d'un matériau de noyau (12), caractérisé en ce qu'il consiste :
- 5 - à former une préforme (24) présentant une couche de surface (28) du premier matériau entourant le matériau (26) constituant le noyau ;
- à placer ladite préforme (24) entre les plateaux (96, 98) d'une presse de moulage (94) ;
- à chauffer les plateaux et à les refermer pour les appliquer contre la pré-
- 10 forme (24) afin de chauffer cette dernière à une température pour laquelle les matériaux constituant la préforme s'écoulent radialement vers l'extérieur, sous l'effet de la pression des plateaux (96, 98) jusqu'à ce que les matériaux remplissent la cavité de moule réalisée entre les plateaux, afin de former le disque stratifié (10) et enfin
- 15 - à refroidir le disque moulé (10) afin de durcir les matériaux constituant celui-ci.
2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier matériau est une matière plastique conductrice et en ce que le matériau constituant le noyau est une matière plastique non conductrice.
- 20 3. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier matériau est une matière plastique conductrice et en ce que le matériau constituant le noyau est constitué d'un matériau de rebut broyé, présentant la même composition que le premier matériau.
4. - Procédé selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce
- 25 que le premier matériau est une matière plastique mélangée à des particules finement divisées de noir de carbone.
5. - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la matière plastique constituant le premier matériau et le noyau sont constitués par un chlorure de polyvinyle.
- 30 6. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la préforme (24) est obtenue en extrudant le premier matériau (28) dans un moule (40) et en extrudant ensuite le matériau (26) constituant le noyau dans le premier matériau (28); dans le moule (40), afin d'obtenir un noyau (26) situé à l'intérieur du premier matériau (28).

7. - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que les viscosités du premier matériau et du matériau constituant le noyau sont contrôlés de façon que le matériau du noyau présente une viscosité sensiblement égale ou supérieure à celle du premier matériau.

5 8. - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le moule (40) comprend des parties (42, 48) qui s'ajustent l'une sur l'autre de manière à former un volume de cavité de moule, plus faible que le volume désiré de la préforme (24) et qui ensuite s'écartent l'une de l'autre de manière à augmenter le volume de ladite cavité jusqu'à la valeur désirée du volume de la préforme, 10 le premier matériau (28) étant extrudé dans la cavité de moulage lorsque le volume est plus petit que le volume désiré de la préforme (24) et le matériau de noyau (28) étant extrudé dans ledit premier matériau (28) pour écarter les parties de moule (42, 48) et augmenter le volume de la cavité jusqu'à obtenir le volume désiré de la préforme (24).

15 9. - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que, après l'extrusion du matériau de noyau (26) dans le premier matériau (28), une quantité supplémentaire de premier matériau (28) est extrudée dans le moule (40) afin d'enfermer totalement le matériau de noyau (26) dans le premier matériau (28).

20 10. - Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'un des plateaux (96) comprend une broche (112) de formation de trou central, cette broche, lorsque les plateaux (96, 98) sont fermés contre la préforme (24) étant déplacée au-travers des matériaux constituant la préforme (24) afin de déplacer les matériaux et former un trou (16) dans le disque (10).

25 11. - Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la broche (112) repousse une partie du premier matériau (14) le long de la surface de trou (16) formé dans le disque (10) de manière que le matériau (12) constituant le noyau soit recouvert par le premier matériau (14) dans le trou (16).

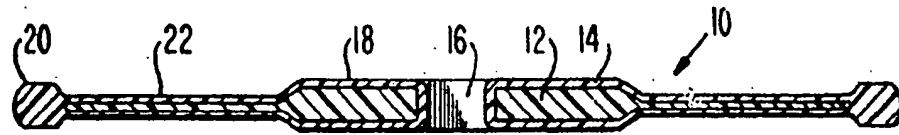


Fig. 1

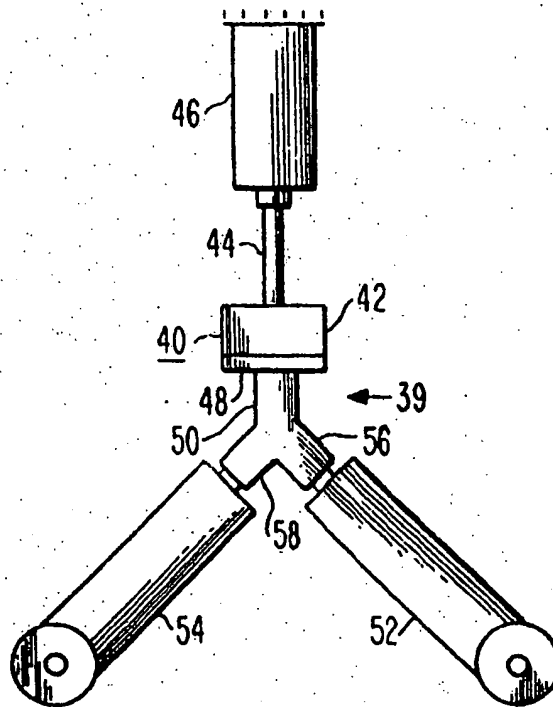


Fig. 2

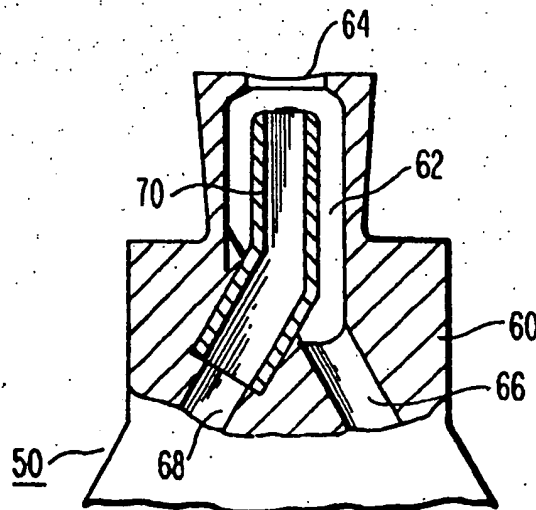


Fig. 3

Fig. 4

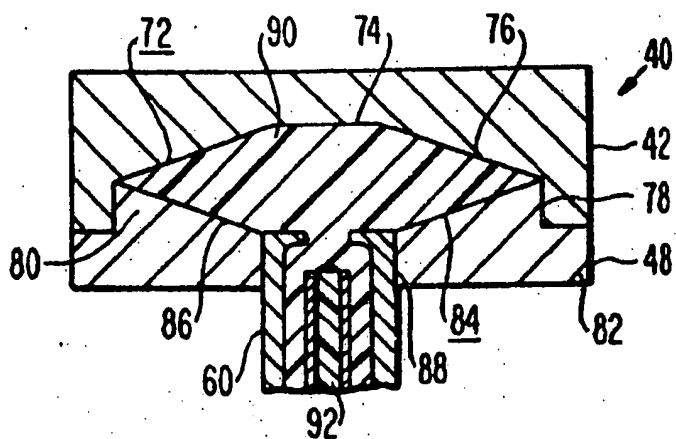


Fig. 5

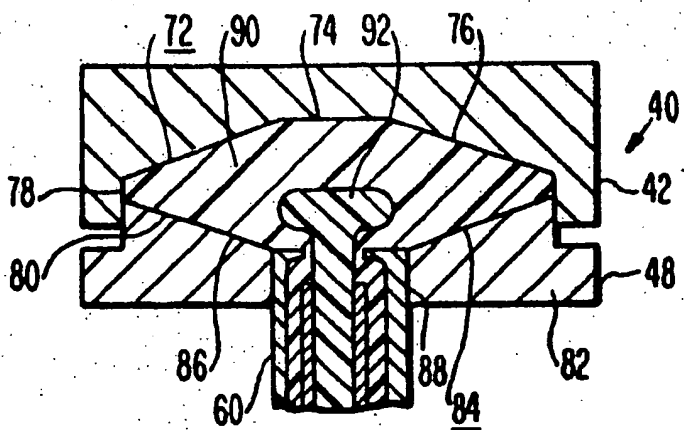


Fig. 6

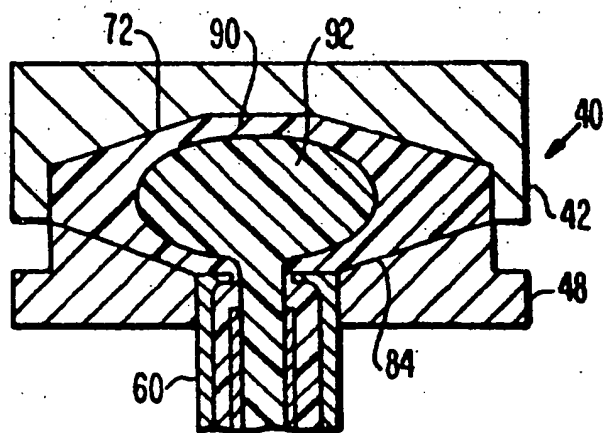


Fig. 7

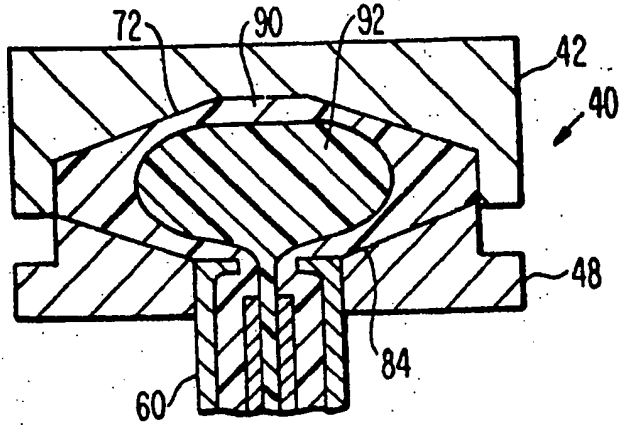


Fig. 8

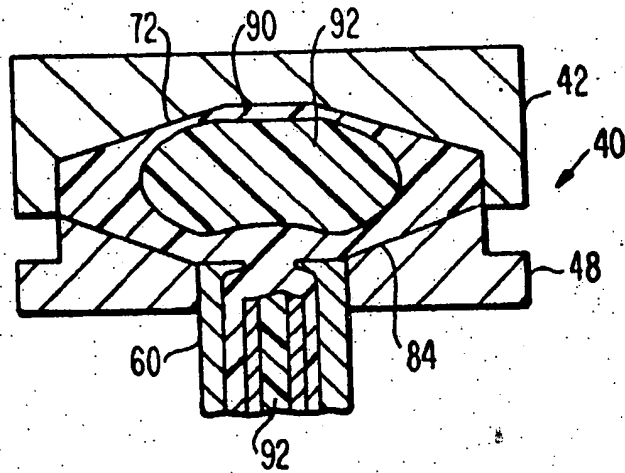
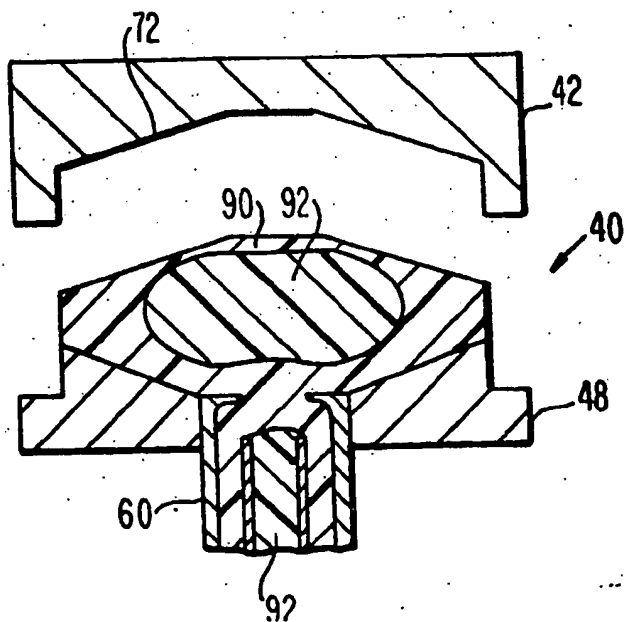


Fig. 9



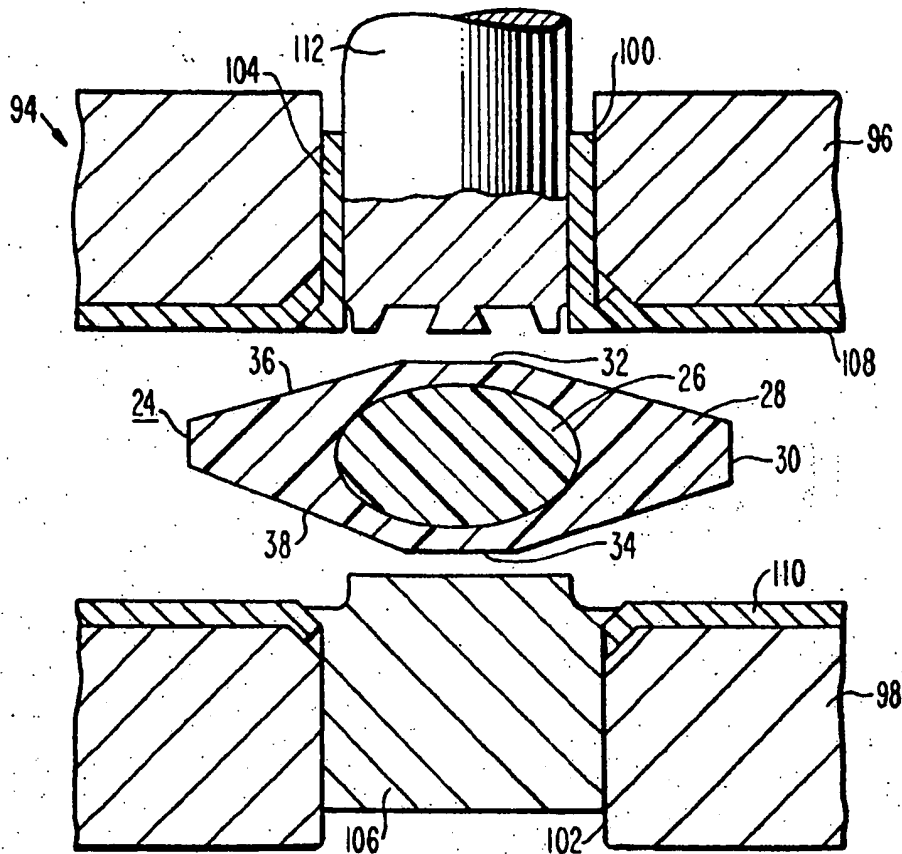


Fig. 10

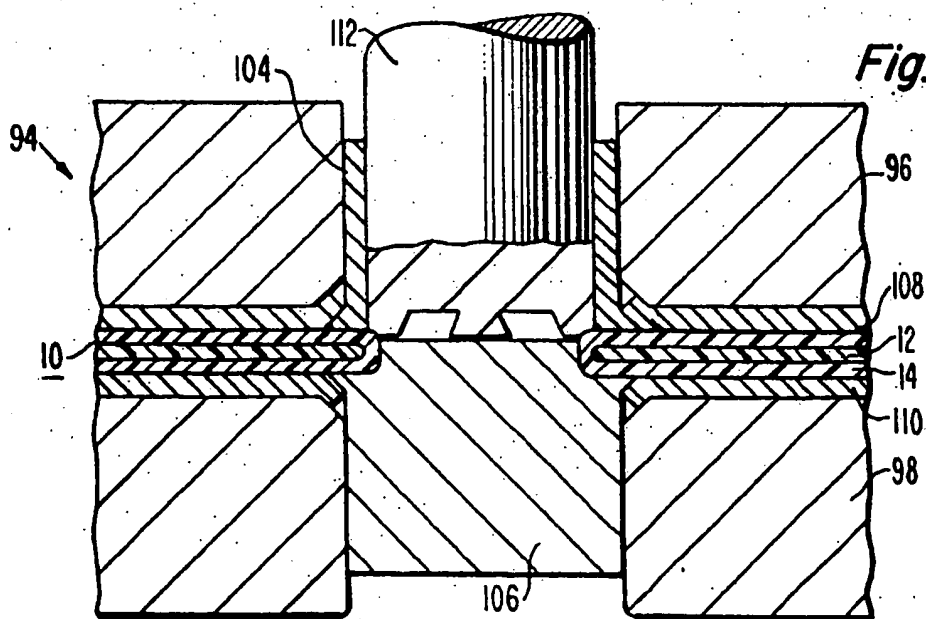


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.